Docket No.: R2184.0265/P265
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yuichi Kadokawa, et al.

Application No.: Not Yet Assigned | Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith | Art Unit: N/A

For: DATA RECORDING/REPRODUCING DEVICE | Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2002-306263	October 21, 2002
Japan	2002-306802	October 22, 2002
Japan	2002-336901	November 20, 2002
Japan	2003-037817	February 17, 2003

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: October 10, 2003

Respectfully submitted,

By _____

Mark J. Thronson
Registration No.: 33,082
DICKSTEIN SHAPIRO MORIN & OSHINSKY LLP
2101 L Street NW
Washington, DC 20037-1526
(202) 785-9700
Attorney for Applicant

[redacted]

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:	October 21, 2002
Application Number:	Japanese Patent Application No.2002-306263
[ST.10/C]:	[JP2002-306263]
Applicant(s):	RICOH COMPANY, LTD.

July 23, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3058291

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月２１日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３０６２６３

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－３０６２６３]

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

２００３年　７月２３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０５８２９１

【書類名】　特許願
【整理番号】　0206095
【提出日】　平成14年10月21日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　H03M　7/14
【発明の名称】　情報記録装置
【請求項の数】　9
【発明者】
　【住所又は居所】　東京都大田区中馬込１丁目３番６号
　株式会社　リコー内
　【氏名】　清水　明彦
【特許出願人】
　【識別番号】　000006747
　【氏名又は名称】　株式会社　リコー
　【代表者】　桜井　正光
【代理人】
　【識別番号】　100085660
　【氏名又は名称】　鈴木　均
　【電話番号】　03-3380-7533
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　060613
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0201246
【プルーフの要否】　要

【書類名】　　明細書

【発明の名称】　情報記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　情報が多値化されたデータを記録媒体に記録する情報記録装置であって、

入力されるユーザデータ列を先頭のブロック及び後続のブロックに分割するブロック分割手段と、

該ブロック分割手段により分割された前記夫々のユーザデータブロックを多値データブロックに変換する複数の多値データ変換手段と、

１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる複数のコードグループのデータを格納するグループデータ記憶手段と、

前記複数の多値データ変換手段により変換された多値データに基づいてＤＣレベルの平均値を算出する複数の平均値算出手段と、

前記複数の平均値算出手段により算出されたＤＣレベルを所定値と比較するレベル比較手段と、

該レベル比較手段により履歴データを生成する履歴データ生成手段と、

前記グループデータ記憶手段に記憶された複数のコードグループのブロックデータの中から何れか一方を選択するデータ選択手段と、

前記多値データ変換手段により変換された先頭のデータブロック、及び前記データ選択手段により選択された後続のデータブロックに前記履歴データを付加したデータ列を記憶する出力記憶手段と、を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項２】　前記多値データ変換手段は、前記ユーザデータ列をブロック単位で、多値データシンボルで構成される前記多値データブロックにデータを変換する際、１つのユーザデータブロックに対応して、前記多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを備え、少なくとも１つ以上のデータブロック群で選択するコードグループを固定し、該固定された多値データブロック群に続く、少なくとも１つ以上の多値データブロック群でコードグループの選択を行う場合、前記２つのコードグループの中から、目標値に対して前記ＤＣレベ

ルの変動が小さくなるように前記データ選択手段により逐次選択して、連続した多値データブロック群を順次生成することを特徴とする請求項１に記載の情報記録装置。

【請求項３】　前記グループデータ記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備する場合、前記２つのコードグループの互いに対応する多値データブロックのＤＣレベルが、目標となる基準ＤＣレベルに対してプラスマイナスの方向で略対象となるように設定したことを特徴とする請求項１に記載の情報記録装置。

【請求項４】　前記グループデータ記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備する場合、前記２つのコードグループの互いに対応するデータ列の夫々の多値データコードの総和が、一方が奇数で、他方が偶数となるように設定したことを特徴とする請求項１に記載の情報記録装置。

【請求項５】　前記レベル比較手段は、前記平均値算出手段により算出されたＤＣレベルの平均値を目標となるＤＣレベルと比較し、該比較結果に基づいて前記ＤＣレベルの変動を観測することを特徴とする請求項１に記載の情報記録装置。

【請求項６】　前記出力記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、目標値に対しＤＣレベルの変動が小さくなるように、前記２つのコードグループの中から、どの多値データブロックを選択したかを示す履歴データを、前記多値データのブロック群に付加して記録することを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載の情報記録装置。

【請求項７】　前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、少なくとも１つ以上のデータブロック群で選択するコードグループを固定し、該固定された多値データブロック群に続く、少なくとも１つ以上の多値データブロック群でコードグループの選択を行う場合、前記２つのコードグループの中から、目標値に対してＤ

Ｃレベルの変動が小さくなるように逐次選択する際、前記固定されたコードグループの選択を、直前のＤＣレベルを逐次補正選択された多値データブロックの情報に関連付けて決定することを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載の情報記録装置。

【請求項８】　前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、目標値に対し前記ＤＣレベルの変動が小さくなるように、前記２つのコードグループの中から、どの多値データブロックを選択したかを示す履歴データを前記多値データブロック群に付加して記録し、更に、複数のデータブロック単位で選択するコードグループを一定周期で固定し、前記一定周期で固定された多値データブロックに続く多値データブロックを、前記２つのコードグループの中から、目標値に対しＤＣレベルの変動が小さくなるように逐次選択する際、前記一定周期で固定されたコードグループの選択を、直前のＤＣレベルが逐次補正選択された多値データブロックの情報に関連付けて決定することを特徴とする請求項１乃至７の何れか一項に記載の情報記録装置。

【請求項９】　前記履歴データ生成手段により生成された履歴データに基づいて、前記グループデータ記憶手段に記憶された複数のコードグループの何れを多値データブロックに変換するかを選択するコードグループ選択手段を更に備えたことを特徴とする請求項１乃至８の何れか一項に記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録装置に関し、さらに詳しくは、ＤＣレベルを低減する多値データ情報記録装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

情報の記録密度を高めるために２値データではなく３値レベル以上の多値レベルのデータを記録する方法があるが、光ディスクにおいては、各種光ディスク間の反射率の違いや、１つの光ディスク内の内周側や外周側での再生周波数特性の

違いなどにより、再生信号には種々の要因によりレベル変動や振幅変動が発生するため、多値化の閾値が固定の場合、再生信号を誤った値で検出してしまう問題がある。そこで、その問題を解決する従来技術として、特開２００２－１３５１２１公報には、高密度記録／再生を要求する光記録／再生装置で用いるためのＲＬＬ（Run Length Limited）コードでコードワードストリームのＤＣ成分を効果的に抑圧する変復調方法について開示されている。それによると、データ変調用変換コードグループとは別に、ＤＣ抑圧制御用コードグループを利用して入力データを変調する。しかし、ＤＣ抑圧制御用コードグループは、変換コードグループのコードワードの特性、すなわち、コードワード内のＤＣ値を示すパラメータであるＤＳＶの符号と、次のコードワードのＤＳＶ遷移方向を予測するパラメータであるＩＮＶを付加して変調する必要がある。このＩＮＶの特徴を最大に利用しながらも、データ変調用変換コードグループとは、重複コードワード生成条件や使用可能なコードワードの条件を緩和して、そのコードワードの数を増やしてＤＣ抑圧制御の効果を高めることが可能であるとしている。

また、多値データの判定方法については、同一出願人による特願２００１－２３２４７１公報、及び特願２００１－３９７１１６公報がある。

【特許文献１】特開２００２－１３５１２１公報

【特許文献２】特願２００１－２３２４７１公報

【特許文献３】特願２００１－３９７１１６公報

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、変調後の信号にサーボ帯域の周波数に信号があると、データがサーボに影響を与えてしまう。そこで、従来は変調方式を工夫してサーボ帯域に信号が出ないようにしていた。しかし、従来のこのような方式は、符号の効率が下がる原因の１つでもあり、特に多値記録では、２値記録に比べレベル数が多く、低域の信号の制御するためには多くの付加情報が必要で、記録媒体の容量を低下させる欠点がある。

また、特許文献１は、ＤＣ抑圧制御が高まることに反して、冗長情報が増加するため、媒体の記録容量が低下するデメリットがある。

本発明は、かかる課題に鑑み、少ない情報量の付加で、データ信号がサーボ帯域に与える影響を少なくする情報記録装置を提供することを目的とする。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明はかかる課題を解決するために、請求項１は、情報が多値化されたデータを記録媒体に記録する情報記録装置であって、入力されるユーザデータ列を先頭のブロック及び後続のブロックに分割するブロック分割手段と、該ブロック分割手段により分割された前記夫々のユーザデータブロックを多値データブロックに変換する複数の多値データ変換手段と、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる複数のコードグループのデータを格納するグループデータ記憶手段と、前記複数の多値データ変換手段により変換された多値データに基づいてＤＣレベルの平均値を算出する複数の平均値算出手段と、前記複数の平均値算出手段により算出されたＤＣレベルを所定値と比較するレベル比較手段と、該レベル比較手段により履歴データを生成する履歴データ生成手段と、前記グループデータ記憶手段に記憶された複数のコードグループのブロックデータの中から何れか一方を選択するデータ選択手段と、前記多値データ変換手段により変換された先頭のデータブロック、及び前記データ選択手段により選択された後続のデータブロックに前記履歴データを付加したデータ列を記憶する出力記憶手段と、を備えたことを特徴とする。

入力されるユーザデータブロックを多値データブロックに変換するために、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループＡ、Ｂのデータを格納する記憶手段を設ける。そして、多値データブロック変換器で、先頭からＭ番目のユーザデータブロックは、コードグループＡを用いて変換される。一方、後続のＮ個のユーザデータブロックは、２つの多値データブロック変換器を利用して、２つのコードグループＡ、Ｂで変換される。また、先頭からＭ番目のユーザデータブロックが、また、コートグループＡにより多値データブロックに変換されたデータから、ＤＣレベル算出器により、ＤＣレベルの平均値が計算される。同時に、後続のＮ個のユーザデータブロックも、コードグループＡを用いて変換された方だけ、ＤＣレベル算出器によ

り、ＤＣレベルの平均値が計算される。また、履歴データ生成器を用いて、Ｄ１とＤ２の関係が、どの比較条件に一致するか判断し、履歴データＦの値が決定され、組み合わされた連続のデータとして変換される。これらに加えて、履歴データＦを記録するためのデータ列として出力用の記憶手段に書きこまれる。

かかる発明によれば、ユーザデータとして利用できる２つのコードグループの切り換えで、ＤＣレベル変動を抑圧できるので、無駄なＤＣレベル補正データ（ダミー情報）を付加することなく高い符号化効率を維持することができる。

【０００５】

請求項２は、前記多値データ変換手段は、前記ユーザデータ列をブロック単位で、多値データシンボルで構成される前記多値データブロックにデータを変換する際、１つのユーザデータブロックに対応して、前記多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを備え、少なくとも１つ以上のデータブロック群で選択するコードグループを固定し、該固定された多値データブロック群に続く、少なくとも１つ以上の多値データブロック群でコードグループの選択を行う場合、前記２つのコードグループの中から、目標値に対して前記ＤＣレベルの変動が小さくなるように前記データ選択手段により逐次選択して、連続した多値データブロック群を順次生成することを特徴とする。

多値データ変換手段は、ユーザデータブロックを多値データに変換する場合、一つのユーザデータブロックに対応して、グループＡ、Ｂを設け、グループＡのコードグループを固定して、そのグループに続く多値データのブロック群でコードグループの選択を行う場合、ＤＣレベルが小さくなるように選択して連続した多値データブロック群を順次生成する。

かかる発明によれば、多値データ変換手段を先頭ブロックと後続ブロックに分けて変換を行うので、変換効率が高く、しかも正確に変換することができる。

請求項３は、前記グループデータ記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備する場合、前記２つのコードグループの互いに対応する多値データブロックのＤＣレベルが、目標となる基準ＤＣレベルに対してプラスマイナスの方向で略対象となるように設定したことを特徴とする。

１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、その多値データブロックのコードデータは、１ブロックが４シンボルで構成されている。１シンボル当たり８値記録の場合、１つのデータブロックのテーブルには、８＊８＊８＊４＝２０４８個のコードが存在する。そして、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備する方法において、２つのコードグループの、互いに対応する多値データブロックのＤＣレベルの平均値が、目標となるＤＣレベルに対して、プラスマイナスの方向で概略対象となるＤＣレベルを有する関係になっている。

かかる発明によれば、２つのコードグループのＤＣレベル補正が、目標値に対しプラスマイナスの方向で対向しているので、２つのコードグループの切り換えで、ＤＣレベル補正する能力を高めることができる。

【０００６】

請求項４は、前記グループデータ記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備する場合、前記２つのコードグループの互いに対応するデータ列の夫々の多値データコードの総和が、一方が奇数で、他方が偶数となるように設定したことを特徴とする。

２つのコードグループの互いに対応するデータ列の夫々の多値データコードの総和が、ひとつが奇数で、もう一方が偶数となる関係であることから、復調した際に、履歴データから決定したＦの値と、個々の多値データコードの総和が奇数であるか、偶数であるか比較することで、選定された候補が正しいかどうか確認することが可能となる。

かかる発明によれば、２つのコードグループが、多値データの総和が偶数と奇数で区別できるので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

請求項５は、前記レベル比較手段は、前記平均値算出手段により算出されたＤＣレベルの平均値を目標となるＤＣレベルと比較し、該比較結果に基づいて前記ＤＣレベルの変動を観測することを特徴とする。

平均値算出手段により算出されたＤＣレベルの平均値は、基準となるＤＣレベルと比較することにより、ＤＣレベルの変動が基準から遠ざかっているか否かを判断することができる。

かかる発明によれば、ＤＣレベルの変動を、２つのコードグループの切り換えに合わせて（同期して）平均値算出しているので、ＤＣレベル補正をタイミング良く検出し、ＤＣレベル補正をすることができる。

【０００７】

請求項６は、前記出力記憶手段は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、目標値に対しＤＣレベルの変動が小さくなるように、前記２つのコードグループの中から、どの多値データブロックを選択したかを示す履歴データを、前記多値データのブロック群に付加して記録することを特徴とする。

前記ＡとＢのコードグループの切り換えの履歴を数値Ｆとして、多値データのブロック群に付加して記録することにより、例えば、Ｆ＝０ならば、Ｎ個の多値データブロックの変換で、コードグループＡが選択されたことを示し、Ｆ＝１ならば、コードグループＢが選択されたことを示すことができる。

かかる発明によれば、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える履歴情報を、データと合わせて記録しているので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

請求項７は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、少なくとも１つ以上のデータブロック群で選択するコードグループを固定し、該固定された多値データブロック群に続く、少なくとも１つ以上の多値データブロック群でコードグループの選択を行う場合、前記２つのコードグループの中から、目標値に対してＤＣレベルの変動が小さくなるように逐次選択する際、前記固定されたコードグループの選択を、直前のＤＣレベルを逐次補正選択された多値データブロックの情報に関連付けて決定することを特徴とする。

前記履歴情報に関連つけて、次のユーザデータブロックをＳ個の多値データ変

換を行う。具体的にはＦの値により、次の先頭からＭ個の多値データブロックを選択するコードグループをＦ＝０ならばＡに固定し、Ｆ＝１ならばＢに固定する。この効果で、復調した際に、履歴データから決定したＦの値と、先頭Ｍ個の多値データコードのＡかＢかを判定することで、選定された候補が正しいかどうか確認することが可能になる。

かかる発明によれば、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える際に、次の多値データブロックのＤＣレベル補正に無関係にコードグループを固定しているので、前記多値データブロックを復調することで、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

【０００８】

請求項８は、前記１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備し、目標値に対し前記ＤＣレベルの変動が小さくなるように、前記２つのコードグループの中から、どの多値データブロックを選択したかを示す履歴データを前記多値データブロック群に付加して記録し、更に、複数のデータブロック単位で選択するコードグループを一定周期で固定し、前記一定周期で固定された多値データブロックに続く多値データブロックを、前記２つのコードグループの中から、目標値に対しＤＣレベルの変動が小さくなるように逐次選択する際、前記一定周期で固定されたコードグループの選択を、直前のＤＣレベルが逐次補正選択された多値データブロックの情報に関連付けて決定することを特徴とする。

かかる発明によれば、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える履歴情報を、データと合わせて記録しているので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、更に、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換えに合わせて、次の多値データブロックの、ＤＣレベル補正に無関係にコードグループを固定しているので、前記多値データブロックを復調することで、２つのコードグループの切り換えを認識でき、しかも復調時に誤判定したことを精度良く検出することができる。

請求項９は、前記履歴データ生成手段により生成された履歴データに基づいて

、前記グループデータ記憶手段に記憶された複数のコードグループの何れを多値データブロックに変換するかを選択するコードグループ選択手段を更に備えたことを特徴とする。

Ｆの値を基に、次のユーザデータブロックＳ個の内、先頭からＭ番目のユーザデータブロックがコートグループＡかＢのいずれにより、多値データブロックに変換するか否かを判断するコードグループ切り換え器が加えられている。このように、先頭からＭ個の多値データブロックの復調データからＦ値を推定できるので、多値データブロックに加えてＦ値を記録しなくても良くなる。

かかる発明によれば、コードグループ切り換え器を備えるので、先頭からＭ個の多値データブロックの復調データからＦ値を推定できるようになり、多値データブロックに加えてＦ値を記録必要が無くなる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定的な記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

図１は多値再生信号の波形例を示す図である。セルと呼ばれる単位面積当たりの記録マークの面積占有率を変えて（以下、面積変調と記す）、多値記録信号が実現される。例えば、記録マークが存在しないセル２、３、４を記録再生スポット１で再生すると、夫々の再生波形はＡ、Ｂ、Ｃのようになり、同じ情報を再生してもレベルが異なって再生される。この理由は、記録マークが存在しないセルの前後の記録マークの占有率により異なることが知られている。しかし、このようにマークが存在しない状態を含めて、面積の占有率を８階調にすることで、８値記録が可能になる。

【００１０】

図２は、本発明の実施形態に係る光ディスク装置を利用した多値情報の記録と再生を実現する情報記録再生装置の構成例示す図である。なお本説明は記録媒体として光ディスクを例に説明するが、本発明は媒体の記録方式によらず光磁気、

追記型の媒体、リライタブルな媒体でも同じ効果が得られる。また図２は、説明に必要な最低限の構成を示したものである。この装置は本発明に関係する部分を中心に図示している。この情報記録再生装置は、多値データを記録する光ディスク１０と、光ディスク１０に光情報を照射するピックアップヘッド１１と、変換された多値データに対応させて面積変調で記録するための記録パルスを発生するＬＤ駆動信号生成器１２と、ユーザデータを多値データに変換する多値データ変換器１３と、ユーザデータから情報データを生成する情報データ生成器１４と、光情報記録媒体１０からの反射した戻り光を光電変換して電気信号に変換するフォトディテクタ１５と、パイロットマークの信号振幅が一定となるように制御するＡＧＣ(Auto Gain Control)制御部１６と、一定周期で多値データと合わせて記録された図示しない同期信号を検出する同期信号検出回路１７と、この同期信号を基にタイミング信号を生成するサンプリング信号生成回路１８と、多値信号を量子化する量子化ＡＤ変換器１９と、多値信号を順次記憶する多値信号メモリ２０から構成されている。

多値データを記録する場合、情報データ生成器１４に入力されたユーザデータは、多値データ変換器１３で多値データに変換され、ＬＤ駆動信号生成器１２により、前記変換された多値データに対応させて面積変調で記録するための記録パルスを発生させ、光ディスク１０の記録面に集光ビーム照射して記録する。多値データを再生する場合、回転する光ディスク１０にレーザ光を集光し、反射した戻り光をフォトディテクタ１５で光電変換して電気信号に変換する。この再生信号から、外乱による再生信号変動を補正するために、一定周期で多値データと合わせて記録された図示しないパイロットマークを検出し、パイロットマークの信号振幅が一定となるようにＡＧＣ（Auto Gain Control）制御部１６で制御する。このＡＧＣ制御部１６は、光ディスク１０に起因する反射率変動で多値判定が誤るのを防ぐために、再生信号を補正するためである。

【００１１】

次に、再生信号を量子化（図１で示したセルの中心で再生信号をサンプルホールドし量子化）するために、一定周期で多値データと合わせて記録された図示しない同期信号を同期信号検出回路１７で検出し、この同期信号を基にサンプリン

グ信号生成回路１８でタイミング信号を生成する。このタイミング信号（セルの中心で、再生信号をサンプルホールドするため）で、多値信号を量子化ＡＤ変換器１９で量子化（ＡＤ変換＝アナログデジタル変換）し、多値信号メモリ２０に順次記録される。この多値信号メモリ２０に記録された信号を順次読み出し、量子化された再生信号を、後段の信号処理である波形等化や多値判定として利用する。

【００１２】

次に、多値再生信号と多値データ候補の算出方法について説明する。多値データの判定方法については、同一出願人による特願２００１－２３２４７１公報、及び特願２００１－３９７１１６公報がある。詳細については、これら先願特許を参考のこと。図３は、記録密度６．４ｂｉｔｓ／μｍで８値記録した再生信号波形を示す図である。縦軸に再生信号レベル、横軸にデータセルの位置を表す。

記録再生条件は、λ６５０ｎｍ、０．６５ＮＡ、ＤＶＤ＋ＲＷディスクを用い、データセルの円周方向長さは０．４７μｍである。３つの連続するデータセルの多値信号をＴ（ｉ，ｊ，ｋ）とすると、符号間干渉の影響でＴ（０，１，０）とＴ（７，０，０）が近接していて、各多値レベルに相当する８レベルの固定閾値を設けた判定（以下、閾値判定と記す）では、Ｔ（０，１，０）とＴ（７，０，０）の区別が困難である。そこで、再生対象となるｎ番目の前後に位置するデータセルの多値レベルｉ（ｎ－１番目）（７）とｋ（ｎ＋１番目）（０）が予測できれば、Ｔ（０，１，０）とＴ（７，０，０）を区別することができる。それには、予めＴ（７，０，０）のときのｊ番目のレベルを調べておけば区別することができる。この多値データの判定方法をＤＤＰＲ（Data Detection using Pattern Recognition）と呼ぶ。そこで、ＤＤＰＲでは、３つの連続するデータセル単位でパタンを予測した後、再生対象となるｊの候補を選定する方法を用いる。

【００１３】

図４（ａ）は、本発明の学習テーブル作成アルゴリズムの図である。つまり、既知の組合せで構成される３つの連続するデータセルの組合せパタン（８値記録の時、８３＝５１２通り）の多値信号分布を学習しパタンテーブルを作成するステップである。先ずテストパターンをデジタル信号に変換し（Ｓ１）、波形等価

器に入力して（Ｓ２）ｎ回分のデータを平均する（Ｓ３）。その過程を全てのテストパターンで行い学習テーブルに記憶する（Ｓ４）。図４（ｂ）は学習テーブルの一例を表す図である。テストパターンの組合わせは５１２通りあり、夫々（ｉ，ｊ，ｋ）に対応して平均演算された信号レベルをＴ（ｉ，ｊ，ｋ）として記憶する。例えば、Ｔ（０，６，０）の場合は、０～７までの８通りのレベルが設定されており、ｉは０レベル、ｊは６レベル、ｋは０レベルを表し、具体的に図３で電圧に表現すれば、０＝０．５Ｖ、６＝０．１５Ｖとなる。

図５は、本発明の多値候補選出アルゴリズムの図である。未知の多値データの再生信号結果から多値データを仮判定し、前記学習テーブルによる結果と比較して多値データの候補と学習テーブルとの再生信号誤差δｓを算出するステップで構成される。先ず実際の多値信号をデジタル信号に変換し（Ｓ５）、波形等価器に入力して（Ｓ６）、多値候補ｊを連続的に学習テーブルと比較するために、仮の判定をする（Ｓ７）。その仮判定のパターンに基づいて学習テーブルからパターンを選択して（Ｓ８）、比較器と比較する（Ｓ９）。そのときの多値候補ｊと学習テーブルとの誤差δｓを算出する。ＤＤＰＲでは、符号間干渉の傾向を前もって学習することで、多値データ候補の誤り率が、閾値判定に対し１０分の１以下になる効果が確認されている。

【００１４】

図６は本発明の第１の実施形態の多値データ変換フローチャートである。まず、ユーザデータブロックをＳ個の単位で多値データブロックに変換する際、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループＡとコードグループＢを準備する。まずユーザデータブロックをＳ個の単位で入力し（Ｓ１１）、先頭からＭ個の多値データブロックを選択するコードグループＡに固定して多値データ変換し（Ｓ１２）、ＤＣレベルの平均値を算出する。このＤＣレベル平均値の算出は、例えば、１つの多値データブロックが４つシンボルの多値データ（ＭＬ１，ＭＬ２，ＭＬ３，ＭＬ４）で構成される時、ＤＣレベル平均値をＤＣ＝（ＭＬ１＋ＭＬ２＋ＭＬ３＋ＭＬ４）／４で算出する。８値記録の時は、ＭＬ１、ＭＬ２、ＭＬ３、ＭＬ４は、０、１、２、３、４、５、６、７の範囲の値を示す。この結果、ＤＣレベルの目標値は、０

～７の中心である“３．５”の値になる。Ｍ個の多値データブロックでは、上記平均値の算出を全ブロックに通じて計算を行い、平均値ＤＣ１を算出する（Ｓ１３）。次に、Ｍ個の多値データブロックに続いて、残りのＮ個の多値データブロックをコードグループＡで変換し（Ｓ１４）、同様にＤＣレベルの平均値ＤＣ２を得る（Ｓ１５）。次に、残りのＮ個の多値データブロックをコードグループＢで変換し（Ｓ１６）、ＤＣ１とＤＣ２のＤＣレベルの目標値“３．５”に対するずれを比較し、ＤＣ１とＤＣ２が“３．５”に対し、同じ方向にずれている場合（Ｓ１７）、多値データ列に履歴データＦを１にして付加する（Ｓ２１）。つまり、コードグループＢで多値データ変換されたＮ個の多値データブロックを変換データとして採用する。ＤＣ１とＤＣ２が“３．５”に対し、反対方向にずれている場合は（Ｓ１８）、多値データ列に履歴データＦを０にして付加する（Ｓ２２）（Ｓ２３）。それ以外の場合は、多値データ列に履歴データＦを１にして付加する（Ｓ２０）。

コードグループＢについては後述するが、ＤＣレベルの平均値が、コートグループＡとＤＣレベル目標“３．５”に対して、符号（プラスマイナス）で対象の位置にあるため、コードグループＡとＢを切り換えることで、目標のＤＣレベル値に修正することが可能になる。但し、ブロック数Ｓ＝Ｍ＋Ｎである。また、コードグループの切り換えの履歴を数値Ｆとして記述する。Ｆ＝０ならば、Ｎ個の多値データブロックの変換でコードグループＡが選択されたことを示し、Ｆ＝１ならば、コードグループＢが選択されたことを示す。このＦを、多値データ変換された情報と合わせて記録することで、復調の誤りを修正することが可能になる。尚、本発明で記録された光ディスクのセクター構成を図１１に示す。

【００１５】

図７は本発明のコードグループの実施形態の一例を示す図である。１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループを準備した実施例を示す。多値データブロックのコードデータは、１ブロックが４シンボルで構成されている。８値記録（１シンボル当たり）の場合、１つのデータブロックのテーブルには、８×８×８×４＝２０４８個のコードが存在する。１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックの

データ列が異なる２つのコードグループを準備する方法において、２つのコードグループの、互いに対応する多値データブロックのＤＣレベルの平均値が、目標となるＤＣレベル“３．５”に対して、プラスマイナスの方向で、概略対象となるＤＣレベルを有する関係になっている。つまり、ユーザデータ０のコードグループＡの平均ＤＣレベルは“１．０”であり、目標となるＤＣレベル“３．５”に対して、“－２．５”となる。それに対応するコードグループＢの平均ＤＣレベルは“６．３”であり、目標となるＤＣレベル“３．５”に対して、“＋２．８”となる。また、２つのコードグループの、互いに対応するデータ列の、個々の多値データコードの総和が、ひとつが奇数で、もう一方が偶数となる関係であることを特徴がある。前述したように、互いに対応する多値データブロックのＤＣレベルの平均値が、目標となるＤＣレベル“３．５”に対して、プラスマイナスの方向で概略対象となっているので、コードグループを切り換えることでＤＣレベルを補正する能力がある。更に、また、２つのコードグループの互いに対応するデータ列の個々の多値データコードの総和が、ひとつが奇数で、もう一方が偶数となる関係であることから、復調した際に、履歴データから決定したＦの値と、個々の多値データコードの総和が奇数であるか、偶数であるか比較することで、前記ＤＤＰＲで選定された候補が正しいかどうか確認することが可能になる。

【００１６】

図８は、本発明の第２の実施形態の多値データ変換フローチャートである。まず、ユーザデータブロックをＳ個の単位で多値データブロックに変換する際、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる２つのコードグループＡとコードグループＢを準備する。まずユーザデータブロックをＳ個の単位で入力し（Ｓ３１）、履歴データＦが０か１かを判断し（Ｓ３２）、Ｆ＝０であれば、先頭からＭ個の多値データブロックを選択するコードグループＡに固定して多値データ変換し（Ｓ３３）、ＤＣレベルの平均値を算出する。このＤＣレベル平均値の算出は、例えば、１つの多値データブロックが４つシンボルの多値データ（ＭＬ１，ＭＬ２，ＭＬ３，ＭＬ４）で構成される時、ＤＣレベル平均値をＤＣ＝（ＭＬ１＋ＭＬ２＋ＭＬ３＋ＭＬ４）／４で算出する。

８値記録の時は、ＭＬ１、ＭＬ２、ＭＬ３、ＭＬ４は、０、１、２、３、４、５、６、７の範囲の値を示す。この結果、ＤＣレベルの目標値は、０～７の中心である“３．５”の値になる。Ｍ個の多値データブロックでは、上記平均値の算出を全ブロックに通じて計算を行い、平均値ＤＣ１を算出する（Ｓ３４）。ステップＳ３３でＦ＝０の場合は、先頭からＭ個の多値データブロックを選択するコードグループＢに固定して多値データ変換し（Ｓ４２）、ＤＣレベルの平均値ＤＣ１を算出して（Ｓ４３）、ステップＳ３５に進む。次に、Ｍ個の多値データブロックに続いて、残りのＮ個の多値データブロックをコードグループＡで変換し（Ｓ３５）、同様にＤＣレベルの平均値ＤＣ２を得る（Ｓ３６）。次に、残りのＮ個の多値データブロックをコードグループＢで変換し（Ｓ３７）、ＤＣ１とＤＣ２のＤＣレベルの目標値“３．５”に対するずれを比較し、ＤＣ１とＤＣ２が“３．５”に対し、同じ方向にずれている場合（Ｓ３８）、多値データ列に履歴データＦを１にして付加する（Ｓ４４）。つまり、コードグループＢで多値データ変換されたＮ個の多値データブロックを変換データとして採用する。ＤＣ１とＤＣ２が“３．５”に対し、反対方向にずれている場合は（Ｓ３９）、多値データ列に履歴データＦを０にして付加する（Ｓ４５）（Ｓ４６）。それ以外の場合は、多値データ列に履歴データＦを１にして付加する（Ｓ４１）。

【００１７】

このように、図６で示した本発明のフローチャートに加えて、前記Ｆの値に関連付けて、次のユーザデータブロックをＳ個の多値データ変換を行う。具体的にはＦの値により次の先頭からＭ個の多値データブロックを選択するコードグループを、Ｆ＝０ならばＡに固定し、Ｆ＝１ならばＢに固定する。これにより、復調した際に履歴データから決定したＦの値と、先頭Ｍ個の多値データコードのＡかＢかを判定することで、前記ＤＤＰＲで選定された候補が正しいかどうか確認することが可能になる。また、履歴データＦを多値データブロックと合わせて記録しなくても、後続のＮ個の多値データブロックが属するコードグループと、それに続くＭ個の多値データブロックが属するコードグループを比較することで、前記ＤＤＰＲで選定された候補が正しいかどうか確認することが可能になる。この場合、履歴データであるＦ値を記録する必要がないので、符号化効率を高められ

るメリットがある。

【００１８】

図９は本発明の多値データ変換方式を用いた情報記録装置の構成例を示す図である。この情報記録装置は、入力されるユーザデータ列３０を先頭のブロック及び後続のブロックに分割するレジスタ３１と、このレジスタ３１により分割された夫々のユーザデータブロックを多値データブロックに変換する２つの多値データ変換器３２、３７、３８と、１つのユーザデータブロックに対応して、多値データブロックのデータ列が異なる複数のコードグループＡ３５、Ｂ３６のデータを格納するグループデータメモリ４５と、前記２つの多値データ変換変換器３２、３７により変換された多値データに基づいてＤＣレベルの平均値を算出する２つの平均値算出器３３、３４と、この平均値算出器３３、３４により算出されたＤＣレベルを基準値と比較するレベル比較器３９と、このレベル比較器３９により履歴データを生成する履歴データ生成器４１と、前記グループデータメモリ４５に記憶されたコードグループＡ３５、Ｂ３６のブロックデータを多値データ変換器３７、３８により変換されたデータの中から何れか一方を選択する切替えＳＷ４２と、を備えて構成されている。

多値データブロック変換器で、先頭からＭ番目のユーザデータブロックは、例えば、図７で示したコードグループ表のコードグループＡを用いて変換される。

一方、後続のＮ個のユーザデータブロックは、２つの多値データブロック変換器３２、３７を利用して、２つのコードグループＡとＢの２通りで変換される。また、先頭からＭ番目のユーザデータブロックが、コートグループＡにより多値データブロックに変換されたデータから、平均値算出器３３により、ＤＣレベルの平均値Ｄ１が計算される。同時に、後続のＮ個のユーザデータブロックも、コードグループＡを用いて変換された方だけ、平均値算出器３４により、ＤＣレベルの平均値Ｄ２が計算される。

また、履歴データ生成器４１を用いて、Ｄ１とＤ２の関係が、図６で示したフローチャートのどの比較条件に一致するか判断し、履歴データＦの値が決定され、Ｓ（＝Ｍ＋Ｎ）個のユーザデータブロックは、多値データブロック群、Ｄ（１）、Ｄ（２）、．．．．．Ｄ（Ｍ）と、Ｆ＝０ならば、ＤＡ（１）、ＤＡ（２）

、．．．．ＤＡ（Ｎ）に、Ｆ＝１ならば、ＤＢ（１）、ＤＢ（２）、．．．．ＤＢ（Ｎ）の組み合わされた連続のデータとして変換され、これらに加えて、履歴データＦを記録するためのデータ列として出力用の記憶手段に書きこまれる。

【００１９】

図１０は本発明の多値データ変換方式を用いた情報記録装置の構成例を示す図である。同じ構成要素には同じ参照番号が付されているので、重複する説明は省略する。図１０が図９と異なる点は、コードグループ切り替え器５０を追加した点である。Ｆの値を基に、次のユーザデータブロックをＳ個の内、先頭からＭ番目のユーザデータブロックが、コートグループＡかＢのいずれにより、多値データブロックに変換するか判断するコードグループ切り換え器が加えられている。

このケースでは、先頭からＭ個の多値データブロックの復調データから、Ｆ値を推定できるので、多値データブロックに加えてＦ値を記録しなくても良い。しかし、外乱による信号の変動（ノイズ）が大きい場合や、欠陥が多い光ディスクの場合などに対応するために、更に復調の誤り確率が高くなる防止策として、多値データブロックに加えてＦ値を記録することで、復調の誤り確率を下げることが可能である。

図１２はＤＣレベル補正効果の実施例を示す図である。ＤＣレベル補正を行う単位ブロック数Ｓ＝Ｍ＋Ｎの関係は、Ｓ＝４ブロック、Ｍ＝３ブロック、Ｎ＝１ブロックで行った結果である。横軸は、連続して再生した場合の多値データブロックナンバーを示し、縦軸は、ＤＣレベル変動の累積値を示し、５５はＤＣ補正なしのデータ、５６はＤＣ補正ありのデータである。累積計算では、ＤＣレベルの目標値“３．５”の時を０として、目標値との差異がどの程度累積されているか示したものである。この結果から、ＤＣレベル変動の累積が、精度良く除去できていることが判る。また、ＤＣレベル補正前のユーザデータ５５は、ｍ系列のランダムパタンを用いている。

図１３は本発明の補正ブロックの挿入頻度とＤＣレベル変動の関係を表す図である。Ｓ、Ｍ、Ｎの数値の組合せを変更して、ＤＣレベル変動の除去能力を調査した。除去能力は、１００％がＤＣレベル変動０（理想値で、ＤＣレベル目標値に対するずれが０）を示している。また、符号化効率は、履歴データを合わせて

記録した場合の算出値であり、ユーザデータに対し履歴データが占める割合を表示している。横軸のＤＣレベル補正頻度は、Ｓに対するＮの比率を示したものである。実験は、ＤＶＤ＋ＲＷの記録再生光学系と光ディスクを利用して実施した。

ＤＣレベル補正頻度の組合せは、表１の通りである。この結果から、補正頻度０．２５（Ｓ＝４，Ｎ＝１）の組合せで、８０％以上のＤＣレベル補正効果が得られ、しかも符号化効率の低下が２％と、非常に高効率な状態で実現できる本発明方式の優位性を確認することができた。

【表１】

組合せ	補正頻度
Ｓ＝４，Ｎ＝３	０．７５
Ｓ＝２，Ｎ＝１	０．５０
Ｓ＝４，Ｎ＝１	０．２５
Ｓ＝８，Ｎ＝１	０．１３

【００２０】

【発明の効果】

以上記載のごとく請求項１の発明によれば、ユーザデータとして利用できる２つのコードグループの切り換えで、ＤＣレベル変動を抑圧できるので、無駄なＤＣレベル補正データ（ダミー情報）を付加することなく高い符号化効率を維持することができる。

また請求項２では、多値データ変換手段を先頭ブロックと後続ブロックに分けて変換を行うので、変換効率が高く、しかも正確に変換することができる。

また請求項３では、２つのコードグループのＤＣレベル補正が、目標値に対しプラスマイナスの方向で対向しているので、２つのコードグループの切り換えで、ＤＣレベル補正する能力を高めることができる。

また請求項４では、２つのコードグループが、多値データの総和が偶数と奇数で区別できるので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

また請求項５では、ＤＣレベルの変動を、２つのコードグループの切り換えに合わせて（同期して）平均値算出しているので、ＤＣレベル補正をタイミング良く検出し、ＤＣレベル補正をすることができる。

また請求項６では、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える履歴情報を、データと合わせて記録しているので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

また請求項７では、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える際に、次の多値データブロックのＤＣレベル補正に無関係にコードグループを固定しているので、前記多値データブロックを復調することで、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、復調時に、誤判定したことを検出することができる。

また請求項８では、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換える履歴情報を、データと合わせて記録しているので、２つのコードグループの切り換えを認識することができ、更に、ＤＣレベル補正に合わせて２つのコードグループを切り換えに合わせて、次の多値データブロックの、ＤＣレベル補正に無関係にコードグループを固定しているので、前記多値データブロックを復調することで、２つのコードグループの切り換えを認識でき、しかも復調時に誤判定したことを精度良く検出することができる。

また請求項９では、コードグループ切り換え器を備えるので、先頭からＭ個の多値データブロックの復調データからＦ値を推定できるようになり、多値データブロックに加えてＦ値を記録必要が無くなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

多値再生信号の波形例を示す図である。

【図２】

本発明の実施形態に係る光ディスク装置を利用した多値情報の記録と再生を実現する情報記録再生装置の構成例を示す図である。

【図３】

本発明の記録密度６．４ｂｉｔｓ／μｍで８値記録した再生信号波形を示す図である。

【図４】

本発明の学習テーブル作成アルゴリズムの説明図である。

【図５】

本発明の多値候補選出アルゴリズムの説明図である。

【図６】

本発明の第１の実施形態の多値データ変換フローチャートである。

【図７】

本発明のコードグループの実施形態の一例を示す図である。

【図８】

本発明の第２の実施形態の多値データ変換フローチャートである。

【図９】

本発明の多値データ変換方式を用いた情報記録装置の構成例を示す図である。

【図１０】

本発明の多値データ変換方式を用いた情報記録装置の構成例を示す図である。

【図１１】

本発明の光ディスクのセクター構成を示す図である。

【図１２】

本発明のＤＣレベル補正効果の実施例を示す図である。

【図１３】

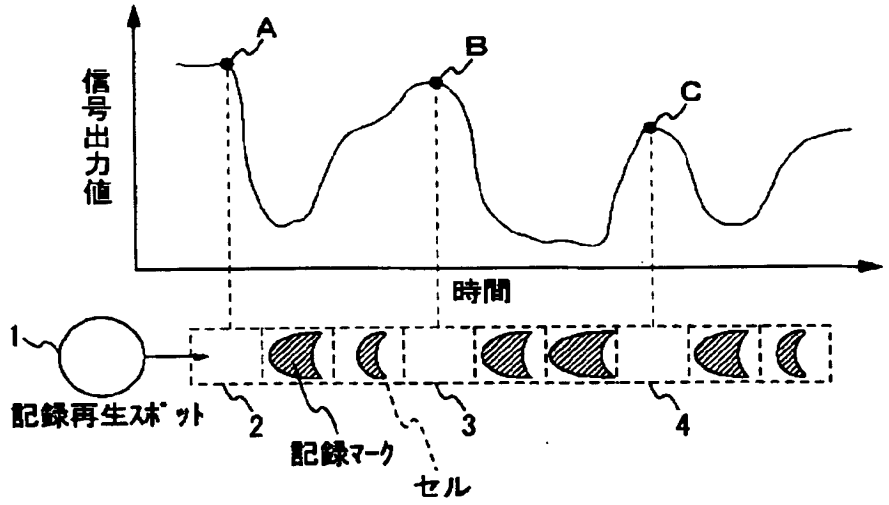
本発明の補正ブロックの挿入頻度とＤＣレベル変動の関係を表す図である。

【符号の説明】

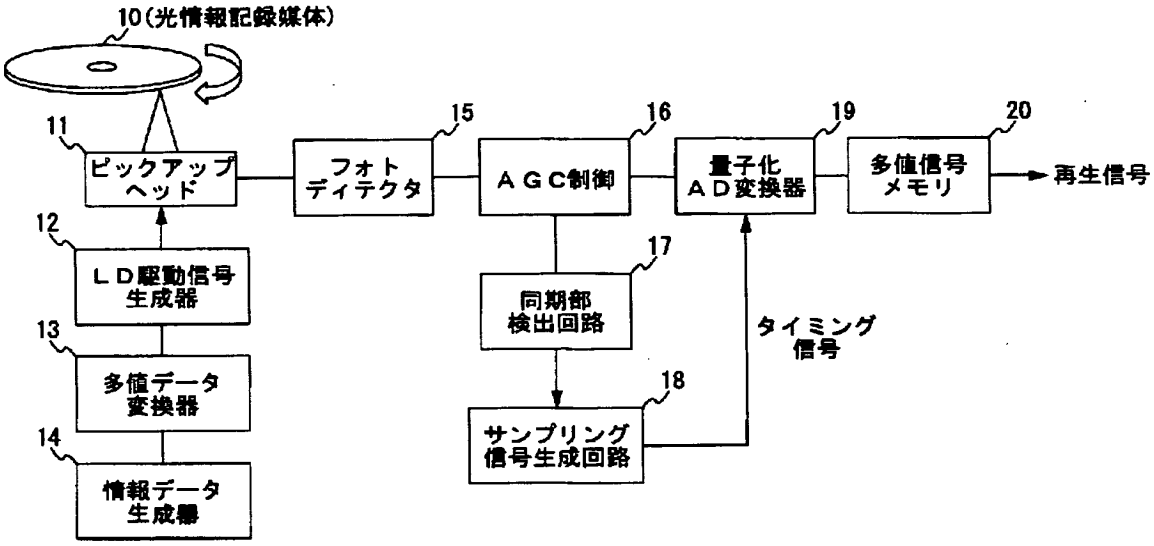
３１　レジスタ、３２、３７、３８　多値データ変換器、３３、３４　平均値算出器、３９　レベル比較器、４１　履歴データ生成器、４２　切替えＳＷ、４５　グループデータメモリ

【書類名】　図面

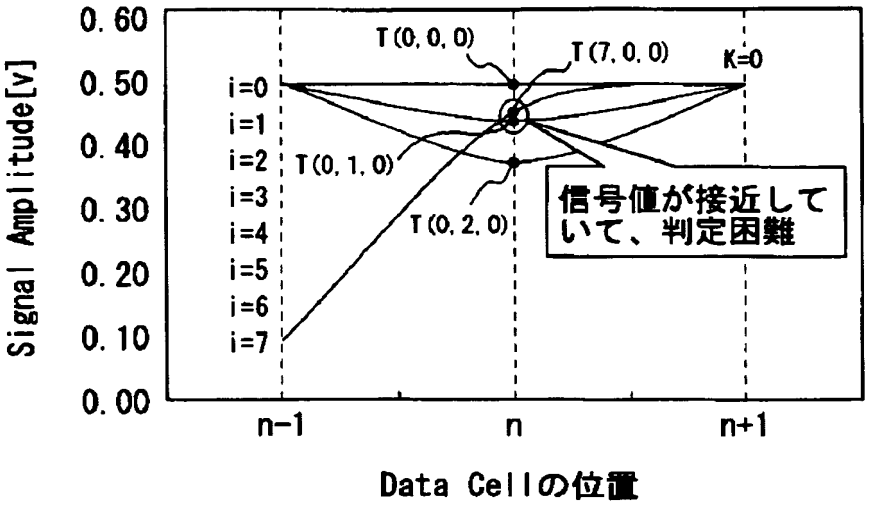
【図１】


A
B
C
信号出力値
時間
1
記録再生スポット
2
記録マーク
3
セル
4

【図２】

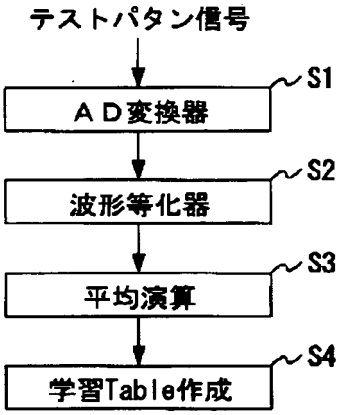

10(光情報記録媒体)
11
ピックアップヘッド
12
LD駆動信号生成器
13
多値データ変換器
14
情報データ生成器
15
フォトディテクタ
16
AGC制御
17
同期部検出回路
18
サンプリング信号生成回路
19
量子化AD変換器
20
多値信号メモリ
再生信号
タイミング信号

【図３】



【図４】

（a）



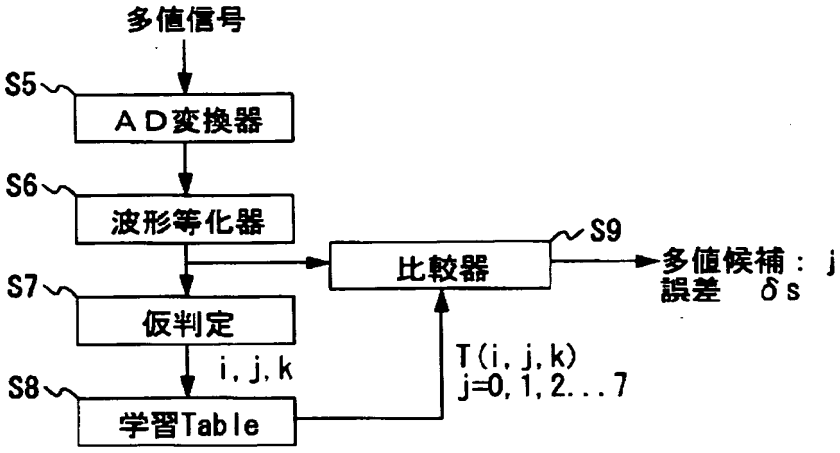
（b）

学習Table

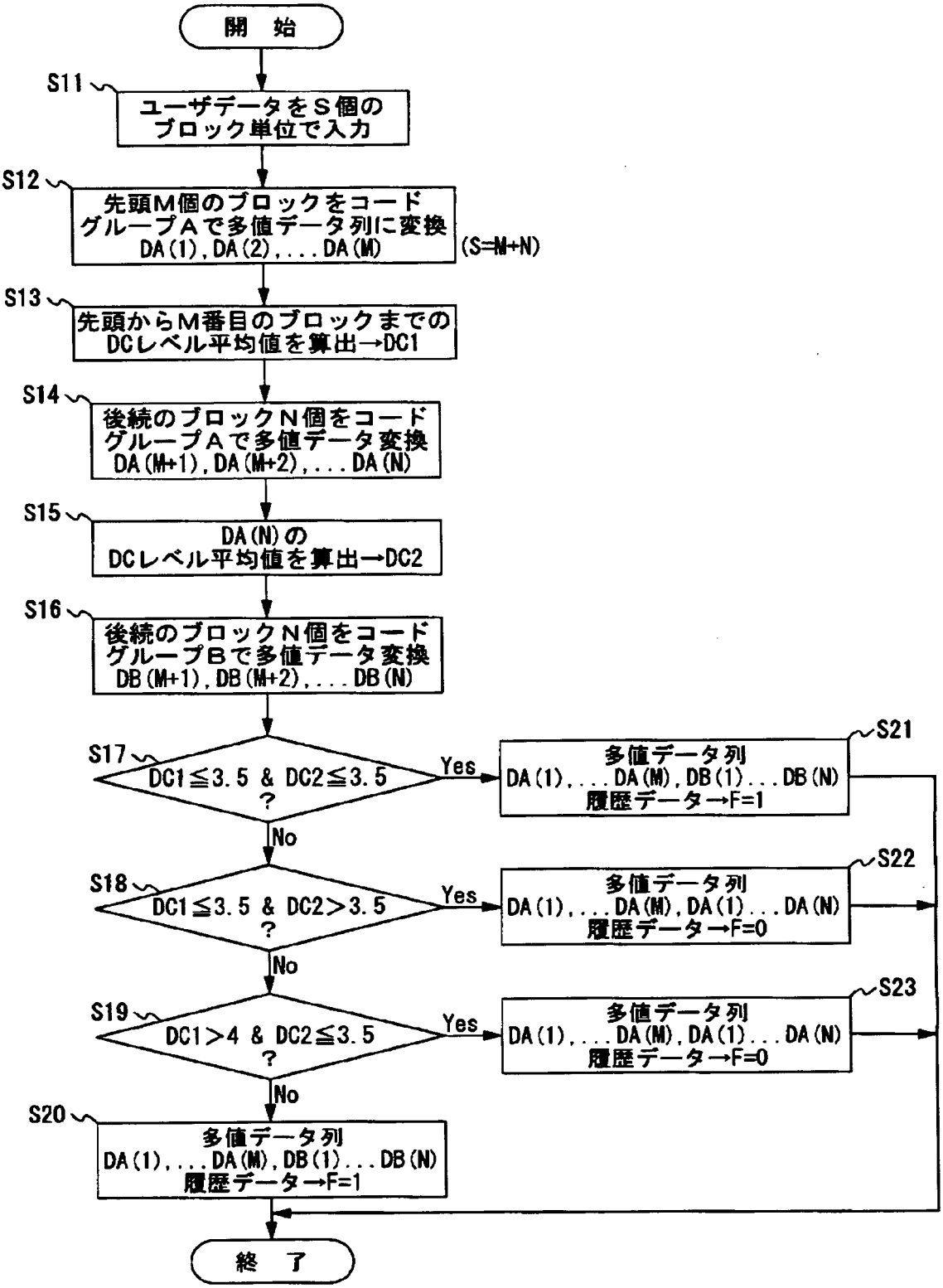
No	i	j	k	Signal
1	0	0	0	T(0,0,0)
2	0	1	0	T(0,1,0)
3	0	2	0	T(0,2,0)
4	0	3	0	T(0,3,0)
5	0	4	0	T(0,4,0)
6	0	5	0	T(0,5,0)
7	0	6	0	T(0,6,0)
8	0	7	0	T(0,7,0)
9	1	0	0	T(1,0,0)
：	：	：	：	：
511	7	6	7	T(7,6,7)
512	7	7	7	T(7,7,7)

n回の平均値

【図５】


多値信号
S5
ＡＤ変換器
S6
波形等化器
S7
仮判定
i, j, k
S8
学習Table
比較器
S9
多値候補：j
誤差　δs
T(i, j, k)
j=0, 1, 2...7

【図６】


開　始
S11
ユーザデータをＳ個の
ブロック単位で入力
S12
先頭Ｍ個のブロックをコード
グループＡで多値データ列に変換
DA(1), DA(2), . . . DA(M)
(S=M+N)
S13
先頭からＭ番目のブロックまでの
DCレベル平均値を算出→DC1
S14
後続のブロックＮ個をコード
グループＡで多値データ変換
DA(M+1), DA(M+2), . . . DA(N)
S15
DA(N)の
DCレベル平均値を算出→DC2
S16
後続のブロックＮ個をコード
グループＢで多値データ変換
DB(M+1), DB(M+2), . . . DB(N)
S17
DC1≦3.5 & DC2≦3.5
?
Yes
S21
多値データ列
DA(1), . . . DA(M), DB(1) . . . DB(N)
履歴データ→F=1
No
S18
DC1≦3.5 & DC2>3.5
?
Yes
S22
多値データ列
DA(1), . . . DA(M), DA(1) . . . DA(N)
履歴データ→F=0
No
S19
DC1>4 & DC2≦3.5
?
Yes
S23
多値データ列
DA(1), . . . DA(M), DA(1) . . . DA(N)
履歴データ→F=0
No
S20
多値データ列
DA(1), . . . DA(M), DB(1) . . . DB(N)
履歴データ→F=1
終　了

【図７】

	コードグループA				
User	ブロック				平均
Data	S1	S2	S3	S4	DCレベル
0	1	1	1	1	1.0
1	1	1	1	3	1.5
2	1	1	1	5	2.0
3	1	1	1	7	2.5
4	1	1	3	1	1.5
5	1	1	3	3	2.0
6	1	1	3	5	2.5
7	1	1	3	7	3.0
8	1	1	5	1	2.0
9	1	1	5	3	2.5
10	1	1	5	5	3.0
11	1	1	5	7	3.5
12	1	1	7	1	2.5
13	1	1	7	3	3.0
14	1	1	7	5	3.5
15	1	1	7	7	4.0
16	1	3	1	1	1.5
17	1	3	1	3	2.0

	コードグループB				
User	ブロック				平均
Data	S1	S2	S3	S4	DCレベル
0	6	6	6	7	6.3
1	6	6	6	5	5.8
2	6	6	6	3	5.3
3	6	6	6	1	4.8
4	6	6	4	7	5.8
5	6	6	4	5	5.3
6	6	6	4	3	4.8
7	6	6	4	1	4.3
8	6	6	2	7	5.3
9	6	6	2	5	4.8
10	6	6	2	3	4.3
11	6	6	2	1	3.8
12	6	6	0	7	4.8
13	6	6	0	5	4.3
14	6	6	0	3	3.8
15	6	6	0	1	3.3
16	6	4	6	7	5.8
17	6	4	6	5	5.3

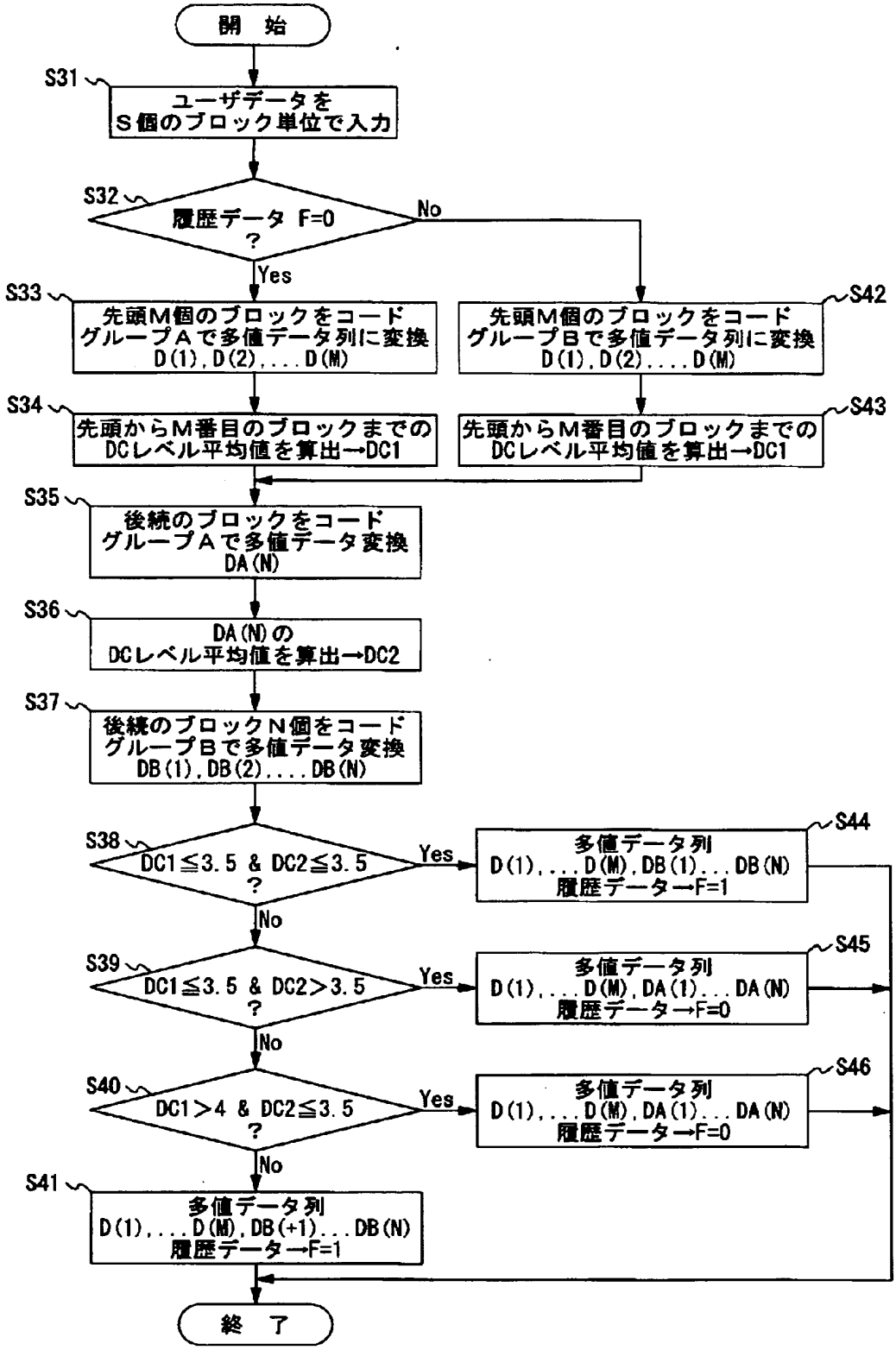
中略

2036	6	6	2	0	3.5
2037	6	6	2	2	4.0
2038	6	6	2	4	4.5
2039	6	6	2	6	5.0
2040	6	6	4	0	4.0
2041	6	6	4	2	4.5
2042	6	6	4	4	5.0
2043	6	6	4	6	5.5
2044	6	6	6	0	4.5
2045	6	6	6	2	5.0
2046	6	6	6	4	5.5
2047	6	6	6	6	6.0

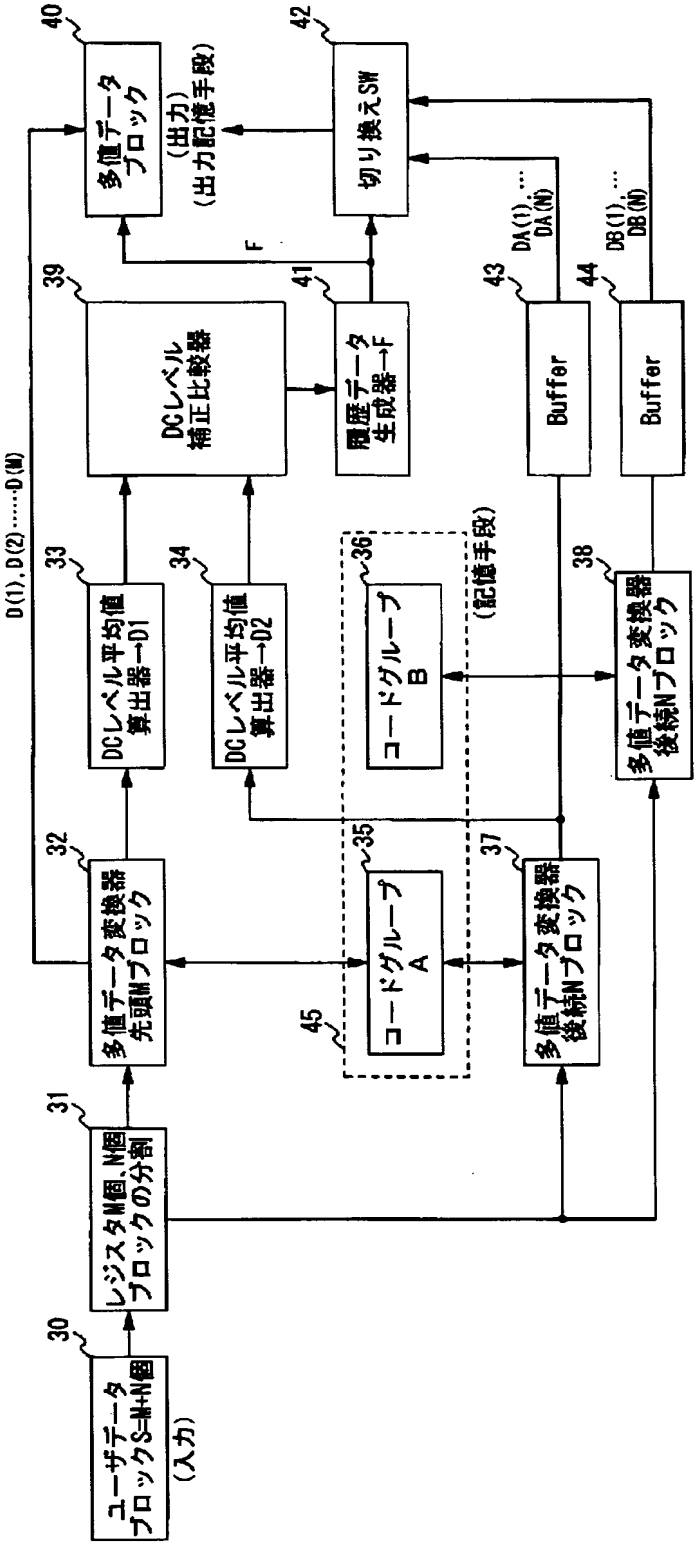
中略

2036	1	1	5	6	3.3
2037	1	1	5	4	2.8
2038	1	1	5	2	2.3
2039	1	1	5	0	1.8
2040	1	1	3	6	2.8
2041	1	1	3	4	2.3
2042	1	1	3	2	1.8
2043	1	1	3	0	1.3
2044	1	1	1	6	2.3
2045	1	1	1	4	1.8
2046	1	1	1	2	1.3
2047	1	1	1	0	0.8

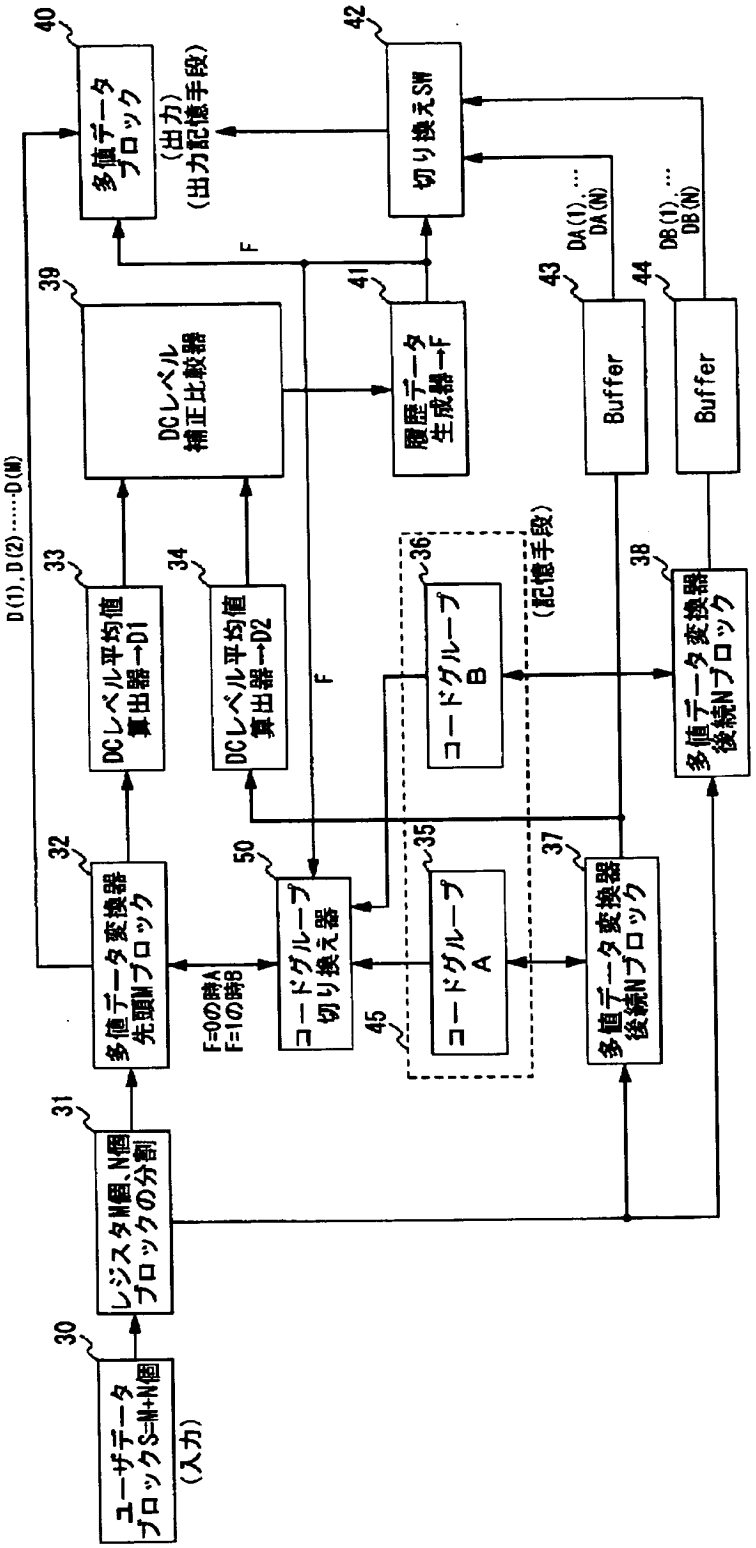
【図８】


開　始
S31
ユーザデータを
Ｓ個のブロック単位で入力
S32
履歴データ F=0
？
No
Yes
S33
先頭Ｍ個のブロックをコード
グループＡで多値データ列に変換
D(1),D(2),...D(M)
S42
先頭Ｍ個のブロックをコード
グループＢで多値データ列に変換
D(1),D(2),...D(M)
S34
先頭からＭ番目のブロックまでの
DCレベル平均値を算出→DC1
S43
先頭からＭ番目のブロックまでの
DCレベル平均値を算出→DC1
S35
後続のブロックをコード
グループＡで多値データ変換
DA(N)
S36
DA(N)の
DCレベル平均値を算出→DC2
S37
後続のブロックＮ個をコード
グループＢで多値データ変換
DB(1),DB(2),...DB(N)
S38
DC1≦3.5 & DC2≦3.5
？
Yes
S44
多値データ列
D(1),...D(M),DB(1)...DB(N)
履歴データ→F=1
No
S39
DC1≦3.5 & DC2＞3.5
？
Yes
S45
多値データ列
D(1),...D(M),DA(1)...DA(N)
履歴データ→F=0
No
S40
DC1＞4 & DC2≦3.5
？
Yes
S46
多値データ列
D(1),...D(M),DA(1)...DA(N)
履歴データ→F=0
No
S41
多値データ列
D(1),...D(M),DB(+1)...DB(N)
履歴データ→F=1
終　了

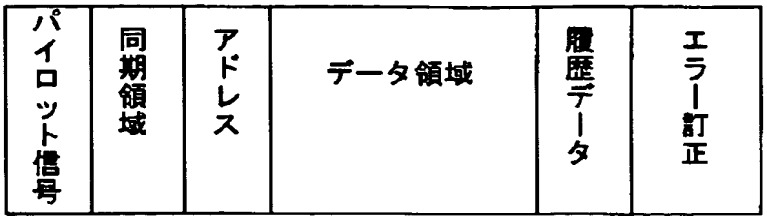
【図９】


40
多値データ
ブロック
(出力)
(出力記憶手段)
42
切り換えSW
F
39
DCレベル
補正比較器
41
履歴データ
生成器→F
43
Buffer
44
Buffer
DA(1),…
DA(N)
DB(1),…
DB(N)
D(1),D(2)……D(M)
33
DCレベル平均値
算出器→D1
34
DCレベル平均値
算出器→D2
36
コードグループ
B
(記憶手段)
38
多値データ変換器
後続Nブロック
32
多値データ変換器
先頭Mブロック
35
コードグループ
A
37
多値データ変換器
後続Nブロック
45
31
レジスタM個、N個
ブロックの分割
30
ユーザデータ
ブロックS=M+N個
(入力)

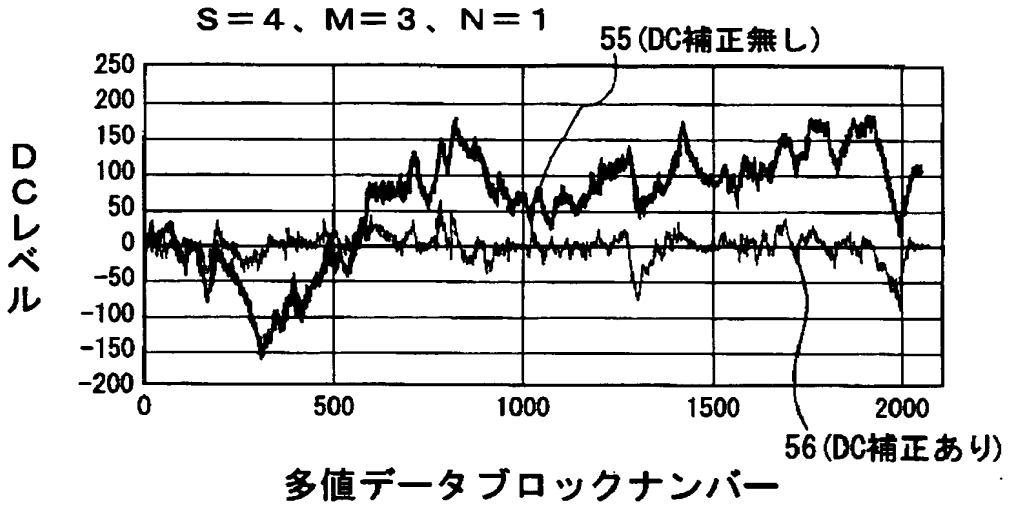
【図１０】


40
多値データブロック
(出力)
(出力記憶手段)
42
切り換えSW
F
39
DCレベル補正比較器
41
履歴データ生成器→F
43
DA(1),…DA(N)
Buffer
44
DB(1),…DB(N)
Buffer
D(1),D(2)……D(M)
33
DCレベル平均値算出器→D1
34
DCレベル平均値算出器→D2
F
36
コードグループB
(記憶手段)
38
多値データ変換器後続Nブロック
32
多値データ変換器先頭Mブロック
F=0の時A
F=1の時B
50
コードグループ切り換え器
35
コードグループA
37
多値データ変換器後続Nブロック
45
31
レジスタM個、N個ブロックの分割
30
ユーザデータブロックS=M+N個
(入力)

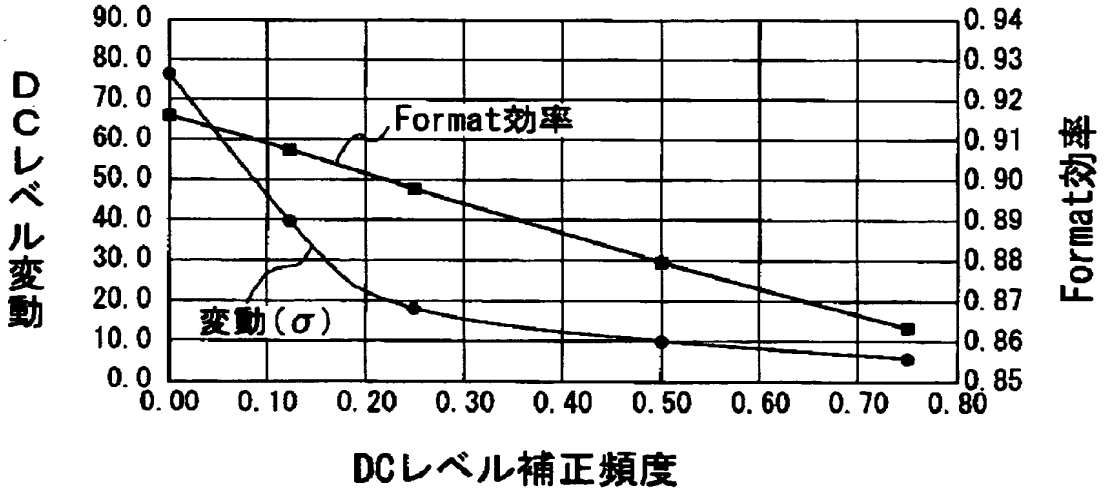
【図１１】


パイロット信号
同期領域
アドレス
データ領域
履歴データ
エラー訂正

【図１２】


S＝４、M＝３、N＝１
55(DC補正無し)
56(DC補正あり)
DCレベル
250
200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
0
500
1000
1500
2000
多値データブロックナンバー

【図１３】


DCレベル変動
Format効率
変動(σ)
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
0.94
0.93
0.92
0.91
0.90
0.89
0.88
0.87
0.86
0.85
0.00
0.10
0.20
0.30
0.40
0.50
0.60
0.70
0.80
DCレベル補正頻度

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　少ない情報量の付加で、データ信号がサーボ帯域に与える影響を少なくする情報記録装置を提供する。

【解決手段】　この情報記録装置は、入力されるユーザデータ列３０を分割するレジスタ３１と、夫々のユーザデータブロックを多値データブロックに変換する２つの多値データ変換器３２、３７、３８と、複数のコードグループＡ３５、Ｂ３６のデータを格納するグループデータメモリ４５と、ＤＣレベルの平均値を算出する２つの平均値算出器３３、３４と、この平均値算出器３３、３４により算出されたＤＣレベルを基準値と比較するレベル比較器３９と、このレベル比較器３９により履歴データを生成する履歴データ生成器４１と、前記グループデータメモリ４５に記憶されたコードグループＡ３５、Ｂ３６のブロックデータを多値データ変換器３７、３８により変換されたデータの中から何れか一方を選択する切替えＳＷ４２と、を備えて構成されている。

【選択図】　　図９

特願２００２－３０６２６３

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００６７４７］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２４日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都大田区中馬込１丁目３番６号
氏　名　株式会社リコー

２．変更年月日　　２００２年　５月１７日
［変更理由］　住所変更
住　所　東京都大田区中馬込１丁目３番６号
氏　名　株式会社リコー